

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
11.01.89

51 Int. Cl.4 : **B 21 D 37/14, B 21 D 28/12**

21 Anmeldenummer : **85101396.1**

22 Anmeldetag : **09.02.85**

54 **Schneidpresse mit Werkzeugmagazin.**

30 Priorität : **15.06.84 DE 3422250**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**18.12.85 Patentblatt 85/51**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenter-  
teilung : **11.01.89 Patentblatt 89/02**

84 Benannte Vertragsstaaten :  
**AT CH DE FR GB IT LI SE**

56 Entgegenhaltungen :  
**EP--A-- 0 062 309**  
**EP--A-- 0 100 282**  
**DD--A-- 150 561**  
**DE--B-- 1 198 776**  
**DE--B-- 2 334 438**

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem  
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die  
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

73 Patentinhaber : **C. Behrens AG**  
**Hackelmasch 1**  
**D-3220 Alfeld, Leine (DE)**

72 Erfinder : **Flick, Willi**  
**Pestalozzistrasse 4**  
**D-3220 Alfeld, Leine (DE)**  
Erfinder : **Bredow, Walter**  
**Ziegelmasch 16A**  
**D-3220 Alfeld, Leine (DE)**

74 Vertreter : **Sobisch, Peter, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dipl.-Inge. Röse, Kosel & Sobisch**  
**Odastrasse 4a Postfach 129**  
**D-3353 Bad Gandersheim 1 (DE)**

**EP 0 164 490 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schneidpresse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Schneidpressen bestehen bekanntlich in mannigfacher Form, wobei üblicherweise das Werkstück, nämlich das zu bearbeitende Blech in zwei zueinander senkrechten Richtungen auf einem Koordinatentisch motorisch relativ zu dem Werkzeug geführt wird. Entsprechend der Komplexität der zu bearbeitenden Formen, muß die Schneidpresse mit entsprechenden Werkzeugmagazinen ausgerüstet sein. Hierbei sind sowohl Revolverschneidpressen, bei denen das Werkzeugmagazin die Gestalt von um eine Vertikalachse drehbaren Revolverteller hat, in deren peripheren Bereich das Werkzeug gehalten ist, als auch Schneidpressen mit Einzelkopfstationen bekannt, bei denen die Werkzeuge entweder von Hand oder automatisch aus einem zugeordneten Werkzeugmagazin eingesetzt bzw. ausgewechselt werden. Mit zunehmender Größe der Werkstücke ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, diese zur Erzielung einer präzisen Bearbeitung auch entsprechend genau auf dem Koordinatentisch zu führen, so daß man dazu übergegangen ist, eine der beiden eingangs genannten, unter rechten Winkeln zueinander erfolgenden Bewegungen des Werkstücks in das Werkzeug zu verlagern. Auch hierbei ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, insbesondere bei sehr schweren Werkzeugen bei deren Führung eine gewünschte Genauigkeit der Bearbeitung einzuhalten, da beträchtliche Massen sehr genau geführt werden müssen. Letztere erfordern entweder sehr starke Antriebssysteme, welche ein entsprechendes Bauvolumen und ein entsprechendes Gewicht aufweisen oder es müssen verhältnismäßig geringe Verfahrgeschwindigkeiten und ein damit verbundener geringer Durchsatz der Schneidpresse in Kauf genommen werden. Es ist in diesem Zusammenhang bekannt, die zur Betätigung des Stanzwerkzeugs eingesetzte Exzenterwelle und zugeordnete Teile des Antriebssystems zusammen mit dem Werkzeug motorisch verfahrbar anzuordnen. (DE-AS 23 34 438) An eine Schneidpresse wird darüber hinaus die Forderung nach einem möglichst großen Werkzeugreservoir gestellt, um auch komplexe Blechformen bearbeiten zu können.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Schneidpresse der eingangs genannten Art unter Vermeidung der dem Stand der Technik anhaftenden Nachteile dahingehend zu verbessern, daß bei großem Werkzeugreservoir die Werkzeugführung in einfacher Weise einer raschen Verfahrbarkeit unterliegt, so daß entsprechend hohe Durchsatzraten der Schneidpresse erzielbar sind. Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1. Wesentlich ist somit, daß bei der Verführung des Werkzeugs, welches bei einer Schneidpresse üblicherweise aus dem Stempel, dem Abstreifer und der Matrize besteht, nur die Werkzeugaufnahme in einer Richtung verschiebbar gelagert ist, während

der dieser zugeordnete Antrieb ortsfest angeordnet ist.

Die Verbindung zwischen der Werkzeugaufnahme und deren Antrieb erfolgt über eine Kupplungseinrichtung, die dahingehend ausgestaltet ist, daß diese einen Eingriff ausgehend von dem ortsfest angeordneten Antrieb auf die bewegte Werkzeugaufnahme über die Länge deren Verfahrbarkeit ermöglicht. Erfindungsgemäß ist die Kupplungseinrichtung als eine vertikal mit einem definierten Hub motorisch bewegbare Druckplatte ausgebildet, welche das Verbindungsglied zwischen dem stationären Antrieb und dem bewegten Werkzeug bildet. Erreicht wird auf diese Weise, daß die während des Verfahrens des Werkzeugs zu bewegendenden Massen sehr klein gehalten werden, so daß auch mit einem leistungsmäßig kleinen Antrieb eine rasche Verfahrbarkeit des Werkzeugs erzielt werden kann. Das zu bearbeitende Werkstück ist hierbei in einer Richtung senkrecht zur Verfahrbarkeit des Werkzeugs in definierter Weise verfahrbar gelagert, so daß in Verbindung mit dem ebenfalls verfahrbaren Werkzeugmagazin, welches zur Überführung von Werkzeugaufnahmen in die Arbeitsstation bzw. zur Entnahme von Werkzeugaufnahmen aus der Arbeitsstation besonders ausgestaltet ist, eine sehr leistungsfähige Schneidpresse zur Verfügung steht.

Die Merkmale der Ansprüche 2 und 3 bringen den Vorteil mit sich, daß die Werkzeugaufnahme geometrisch verhältnismäßig einfach und übersichtlich ausgebildet ist, so daß Handhabungseinrichtungen zum Verfahren der Werkzeugaufnahme zwischen der Arbeitsstation und dem Werkzeugmagazin demzufolge ebenfalls verhältnismäßig einfach ausgebildet werden können.

Dadurch, daß gemäß dem Anspruch 4 sowohl der obere als auch der untere Arm der Werkzeugaufnahme mit besonderen Führungseinrichtungen ausgerüstet ist, die am Maschinengestell geführt sind, ist eine besonders stabile und präzise Führung des Werkzeugs gewährleistet, welches auch bei hohen mechanischen Beanspruchungen einer zuverlässigen Führung unterliegt.

Die zweiteilige Ausbildung der Werkzeugaufnahme gemäß dem Anspruch 5 hat andererseits den Vorteil, daß diese noch raumsparender gebaut werden kann. Die einzelnen Teile der Werkzeugaufnahme sind in diesem Fall ebenfalls mit besonderen Führungseinrichtungen ausgerüstet, um während der mechanischen Bearbeitung eine präzise Führung zu gewährleisten.

Bei der Anordnung und Ausgestaltung der Druckplatte entsprechend den Ansprüchen 6 bis 8 gleitet der an dem Werkzeug, nämlich dem Stempel angeformte Kupplungszapfen in der genannten Längsnut, deren Längserstreckung im wesentlichen der Bewegbarkeit des Werkzeugs in dieser Richtung entspricht. Auf diese Weise ist eine funktionell leicht überschaubare und sehr zuverlässige Kupplung zwischen dem Werkzeug

und dem Antriebssystem gegeben. Von wesentlicher Bedeutung ist es, daß die Druckplatte einer sehr genauen vertikalen Führung unterliegt und sich insbesondere unter den vom mechanischen Bearbeitungsprozeß herrührenden Kräften nicht verkanten kann.

Gemäß den Ansprüchen 9 und 10 erfolgt der Antrieb der Druckplatte durch zwei mit Abstand voneinander angeordnete Paare von Kniehebeln, die sich einerseits an der Druckplatte und andererseits an einem Kniehebellagergehäuse schwenkbar abstützen. Der oszillierende Antrieb dieses Systems von Kniehebeln kann beispielsweise über eine ortsfest angebrachte Exzenterwelle erfolgen, die mit einem konventionellen Elektromotor angetrieben wird. Die Druckplatte unterliegt auf diese Weise einer sehr robusten vertikalen Führung. Dadurch, daß dem Kniehebellagergehäuse gleichzeitig eine Führungsfunktion für die Druckplatte zukommt, ergibt sich eine sehr übersichtliche Anordnung.

Die Betätigungsschienen gemäß den Ansprüchen 11 und 12 bilden den Teil der erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung, welcher mit dem Abstreiferbolzen zusammenwirkt. Diese Betätigungsschienen sind erfindungsgemäß vorzugsweise an dem Kniehebellagergehäuse geführt, so daß die erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung insgesamt in einem Funktionselement, nämlich dem Kniehebellagergehäuse untergebracht werden kann. Die Betätigungsschienen erstrecken sich parallel zu der Längsnut der Druckplatte und weisen darüber hinaus in etwa die gleiche Längenerstreckung auf, welche der Verfahrbarkeit des Werkzeugs in dieser Richtung entspricht. Eine Vertikalbewegung der Abstreiferbolzen kommt somit dadurch zustande, daß die Betätigungsschienen, deren untere, horizontal verlaufende Längsfläche mit dem Abstreiferbolzen in gleitendem Kontakt steht, durch horizontale Verschiebung aufgrund ihrer geneigten Gleitfläche, die mit einer entsprechend geneigten Führungsfläche am Maschinengestell zusammenwirkt, die Abstreiferbolzen vertikal verschieben.

Gemäß den Ansprüchen 13 bis 15 sind die Werkzeugaufnahmen mit Kupplungsstücken versehen, die mit motorisch schaltbaren Kupplungsteilen eines Antriebssystems in Verbindung bringbar sind. Hierzu ist bei einer einteilig ausgebildeten Werkzeugaufnahme lediglich ein Kupplungsstück erforderlich.

Die Kupplung der Kugelumlaufspindel gemäß Anspruch 16 mit einer Schubstange über einen Verbindungsblock hat zur Folge, daß bei zweiteiligen Werkzeugaufnahmen deren beide Teile nur gemeinsam bewegt werden können. Der Verbindungsblock ist in diesem Fall gegenüber dem Maschinengestell verfahrbar gelagert.

Die Magazinstation gemäß Anspruch 19 kann kapazitätsmäßig sehr groß ausgebildet sein, so daß für die mechanische Bearbeitung ein dementsprechend großes Werkzeugreservoir zur Verfügung steht. Wesentlich ist insoweit lediglich, daß die in der Magazinstation befindlichen Werkzeugmagazine in Richtung auf die Arbeitsstation hin

motorisch verfahrbar sind, so daß in der Arbeitsstation die einzelnen Werkzeugaufnahmen zur Verfügung stehen. Unter Anordnung einer entsprechenden Platzkodierung der einzelnen Werkzeugaufnahmen in den Werkzeugmagazinen ist somit eine automatische rechnergesteuerte Fertigung auch komplexer Blechstrukturen möglich.

Alle Führungseinrichtungen der erfindungsgemäßen Schneidpresse können mit einem besonderen Gleitstoff aus Kunststoff beschichtet sein, der einen niedrigen Reibungskoeffizienten aufweist oder auch mit Rollen versehen sein, welche ebenfalls die Reibungskräfte verringern.

Zwei Ausführungsbeispiele einer Schneidpresse, welche weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung offenbaren, sind in den folgenden Zeichnungen schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Schneidpresse in teilweise geschnittener Darstellung;

Fig. 2 einen Schnitt gemäß der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt gemäß der Linie III-III der Fig. 2;

Fig. 4 einen vergrößerten Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 1;

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit 59 in Fig. 2;

Fig. 5a eine Ansicht gemäß Pfeil Va der Fig. 5;

Fig. 6 einen Schnitt gemäß der Linie VI-VI der Fig. 1;

Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII der Fig. 1;

Fig. 8 eine Schneidpresse entsprechend einem Schnitt gemäß I-I der Fig. 1 jedoch mit einer anderen Werkzeugaufnahme;

Fig. 9 eine vergrößerte Darstellung der Werkzeugaufnahme gemäß Fig. 8;

Fig. 10 eine Ansicht gemäß Pfeil X der Fig. 9 in teilweise geschnittener Darstellung.

Mit 1 ist in Fig. 1 das ortsfest angeordnete Maschinengestell einer Schneidpresse bezeichnet, mittels welcher flächenhafte ebene Werkstücke spanlos geschnitten werden können. Das zu bearbeitende Werkstück liegt hierbei beiderseits einer Arbeitsstation 67 auf Blechauflagen 26, 27 auf, welche mit dem Maschinengestell 1 in fester Verbindung stehen.

Seitlich neben den Blechauflagen befindet sich eine Kugelumlaufspindel 19, welche über Spindelendlager 23, 24 auf dem Maschinengestell 1 aufgelagert ist. Dem Spindelendlager 23 benachbart befindet sich ein Servomotor 25 für den Antrieb der Kugelumlaufspindel 19. Auf diese Weise ist ein Querwagen 18, auf dem eine, mit der Kugelumlaufspindel 19 im Eingriff stehende Kugelumlaufmutter 20 befestigt ist, beidseitig in Richtung der Pfeile X antreibbar gelagert. Der Querwagen 18 trägt — in Richtung der Pfeile X gesehen — mit Abstand voneinander angeordnete Spannelemente 22, welche dem Halten eines hier nicht näher dargestellten Werkstücks dienen. Die konstruktive Ausgestaltung der Spannelemente 22 ist beliebig.

Das Maschinengestell weist im Bereich der

Arbeitsstation Zugpfeiler 97, 98 auf, welche im folgenden noch näher beschrieben werden.

Unterhalb der Blechauflage 26 befindet sich ein Transportband 29, über welches der im Bereich der Arbeitsstation 67 anfallende Metallschrott abgeführt wird. Die fertig bearbeiteten Teile werden über ein unterhalb der Blechauflage 27 befindliches Transportband 30 abgeführt und gelangen auf dieses durch Schwenkung einer Klappe 28, welche um eine in der Zeichenebene der Fig. 1 liegende Achse schwenkbar gelagert ist. Hierauf wird im folgenden noch näher eingegangen werden.

Die Erfindung ist durch U-förmige, ebenfalls im folgenden noch näher zu beschreibende Werkzeugaufnahmen 15 charakterisiert, von denen jeweils eine in der Arbeitsstation 67 befindliche über Führungsbahnen 16 des Maschinengestells gleitend geführt ist. Seitlich neben den Blechauflagen 26, 27 befindet sich ein Werkzeugmagazin 75, welches im vorliegenden Fall mit Aufnahmeeinrichtungen zur Aufnahme von sieben Werkzeugaufnahmen 15 versehen ist. Diese Aufnahmeeinrichtungen sind als Führungsbahnen 91 ausgestaltet. Man erkennt, daß in Fig. 1 eine Führungsbahn 91 keine Werkzeugaufnahme 15 enthält, da diese sich in der Arbeitsstation 67 befindet und daß die Führungsbahnen 91 des Werkzeugmagazins 75 in eine zu den Führungsbahnen 16 des Maschinengestells fluchtende Anordnung bringen sind.

Das Werkzeugmagazin 75 ist in noch zu beschreibender Weise auf einer Führungsbahn 73 (Fig. 2) in Richtung der Pfeile X motorisch verschiebbar gelagert. Hierzu befindet sich am Maschinengestell 1 ein Servomotor 79, der eine Kugelumlaufspindel 74 antreibt, die an beiden Enden an dem Maschinengestell 1 gelagert ist und mit einer Kugelumlaufmutter 78 (Fig. 2) im Eingriff steht, auf deren Anordnung und Befestigung noch näher eingegangen werden wird.

Seitlich am Maschinengestell 1 ist eine Kugelumlaufmutter 62 gelagert, welche mit einer Kugelumlaufspindel 61 im Eingriff steht, deren eines Ende in noch zu beschreibender Weise mit der in der Arbeitsstation 67 befindlichen Werkzeugaufnahme 15 gekuppelt ist. Die Kugelumlaufspindel 61 dient der Realisierung eines Antriebs der Werkzeugaufnahme in Richtung der Pfeile Y.

Beiderseits der Führungsbahnen 73 erstrecken sich an einem Ende des Maschinengestells Abhebeschienen 77, welche in noch zu erläuternder Weise der Überführung eines Werkzeugmagazins 75 in eine Magazinstation 88 dienen. Die Magazinstation 88 ist durch Führungsschienen 80 gekennzeichnet, welche im wesentlichen senkrecht zu den Abhebeschienen 77 verlaufen und der Führung eines Verschiebewagens 81 dienen. Der Verschiebewagen 81 kann auf diesen Führungsschienen 80 im wesentlichen zwischen den Stationen 84, 85 und 86 vorzugsweise mittels eines hier nicht näher dargestellten Antriebs motorisch verfahren werden. Auf dem Verschiebewagen 81 befinden sich Aufnahmeschienen 82, deren seitlicher Abstand demjenigen der Abhebeschienen

77 entspricht. Diese Aufnahmeschienen 82 sind im übrigen in Verbindung mit dem Verschiebewagen 81 derart ausgebildet und angeordnet, daß diese in eine zu den Abhebeschienen 77 fluchtende Position gebracht werden können. Der Teil des Maschinengestells 1, in welchem sich die Abhebeschienen 77 erstrecken, stellt eine Übergabestation 83 dar, welche der Überführung eines Werkzeugmagazins 75 in die Magazinstation 88 dient. Auch dies wird im folgenden noch näher erläutert werden.

Die Magazinstation 88 dient sowohl der Vergrößerung des für die mechanische Bearbeitung zur Verfügung stehenden Werkzeugreservoirs als auch dem Beschicken der Schneidpresse mit anderen Werkzeugen bzw. dem Auswechseln einzelner Werkzeuge.

Man erkennt aus der vorangegangenen Darstellung, daß bei der erfindungsgemäßen Schneidpresse ein Vorschubsystem für das Werkstück in X-Richtung besteht, welches im wesentlichen aus der Kugelumlaufspindel 19 besteht, und welchem die Bezugsziffer 90 zugeordnet ist sowie ein Vorschubsystem für das Werkzeug in Y-Richtung, welches im wesentlichen durch die Kugelumlaufspindel 61 gebildet wird und welchem die Bezugsziffer 89 entspricht.

In Fig. 2 sowie allen weiteren Figuren sind Funktionselemente, die mit denjenigen der Fig. 1 übereinstimmen, entsprechend beziffert, so daß auf eine diesbezügliche wiederholte Beschreibung verzichtet wird. Man erkennt in Fig. 2, daß der Querwagen 18 auf eine am Maschinengestell 1 angebrachten Tischführungsschiene 17 geführt ist, wobei die Befestigung der Spannelemente 22 unter Zwischenanordnung von Spannschienen 21 erfolgt.

Die dem Vorschubsystem 89 zugeordnete Kugelumlaufmutter 62 wird über ein Zahnrad 63 angetrieben, das über einen Zahnriemen 64 mit dem Ritzel 69 eines Servomotors 71 in Eingriff steht. Der Servomotor 71 ist in nicht näher dargestellter Weise an dem Maschinengestell 1 befestigt.

Das dem Zahnrad 63 abgekehrte Ende der Kugelumlaufspindel 61 trägt ein Kupplungselement 59, welches die Verbindung zu der Werkzeugaufnahme 15 herstellt und welches im folgenden noch genauer zu beschreiben sein wird. Das hier vereinfacht dargestellte Werkzeugmagazin 75 ist auf einem Magazinschlitten 72 aufgelagert, welcher letzterer senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 2 auf den Führungsbahnen 73 gleitend geführt ist. Zu diesem Zweck ist eine Unterseite des Magazinschlittens 72 eine Kugelumlaufmutter 78 befestigt, welche mit der Kugelumlaufspindel 74 in Eingriff steht. Die Fixierung des Werkzeugmagazins 75 auf dem Magazinschlitten 72 erfolgt mittels besonderer Zentriereinrichtungen 76, welche formschlüssig wirken und noch näher erläutert werden.

Es sind ferner die seitlich der Führungsbahn 73, sich parallel zu dieser erstreckende Abhebeschienen 77 erkennbar. Die Abhebeschienen 77 sind auf Kolben-Zylinder-Einheiten 87 aufgelagert, so daß die Möglichkeit besteht, die Abhebe-

schiene 77 in Richtung der Pfeile 108 zu heben bzw. zu senken. Die Zentriereinrichtungen 76 sind ebenfalls als Kolben-Zylinder-Einheiten ausgerüstet, deren Zylinder an dem Magazinschlitten befestigt sind und deren Kolbenstangen in Bohrungen des Werkzeugmagazins 75 einführbar sind und dieses auf diese Weise arretieren.

Der bereits erwähnte Zugpfeiler 97 steht mit den in Fig. 2 nicht bezifferten Zugpfeilern 98 über eine sich im oberen Teil der Schneidpresse im wesentlichen horizontal erstreckende Brücke 2 in Verbindung. An der Brücke 2 abgestützt ist ein Kniehebellagergehäuse 11, innerhalb welchem, von einer Zugstange 8 betätigbar ein Paar von horizontal mit Abstand voneinander angeordneten Kniehebeln 9 angeordnet sind. Die Kniehebel 9 sind einerseits über Kniehebelbolzen 12 an dem Kniehebellagergehäuse und über Kniehebelbolzen 12' an einer Druckplatte 10 schwenkbar befestigt. Ein jeweils einem Kniehebelpaar 9 gemeinsamer Zugstangenbolzen 13 verbindet diese mit einer Zugstange 8, deren den Kniehebeln 9 abgekehrtes Ende über einen Pleuelbolzen 14 an einen Pleuel 7 einer Exzenterwelle 6 angeschlossen ist. Die Exzenterwelle 6 wird über ein Schwungrad 5 und einen Riemen 93 von einem Motor 4 angetrieben. Zeichnerisch nicht dargestellt sind Kupplungs- und Bremsenlemente, welche funktionell zwischen dem Schwungrad 5 und der Exzenterwelle 6 angeordnet sind. Die Befestigung des Motors 4 einschließlich der Lagerung des Schwungrades 5 sowie der Exzenterwelle 6 erfolgt an dem Maschinengestell 1. Man erkennt, daß eine Drehung der Exzenterwelle 6 eine Bewegung der Zugstange 8 in Richtung der Pfeile 92 zur Folge hat, wodurch die Druckplatte 10 entsprechend der Exzentrizität der Exzenterwelle 6 eine Verschiebung in Richtung der Pfeile 108 erfährt.

Mit 3 sind Stützschiene bezeichnet, welche am Maschinengestell 1 befestigt sind und in noch zu erläuternder Weise der Befestigung der Werkzeugaufnahme 15 dienen. Letztere erfolgt im Bereich des an einem Ende der Werkzeugaufnahme 15 angeordneten Führungskopfes 96 mittels einer Nut 39, worauf im folgenden jedoch noch näher eingegangen werden wird.

Fig. 3 läßt den in einer Werkzeugaufnahme 15 im einzelnen gehaltenen Werkzeugsatz erkennen. Dieser besteht aus einer Matrize 35, einem Abstreifer 45 und einem Stempelhalter 42 mit Stempel 43. Die Werkzeugaufnahme 15 ist, wie bereits erwähnt, U-förmig ausgebildet, wobei sich das U in einer liegenden Anordnung befindet. Dessen unterer Arm 31 ist mit einer Bohrung 36 versehen, welche der Aufnahme der Matrize 35 dient, während in dem oberen Arm 32 der Führungskopf 96 befestigt ist. Diese Befestigung erfolgt mittels beidseitig sich im wesentlichen horizontal erstreckenden Nuten 39, in welche Führungsnasen 40, die an die sich beiderseits des Führungskopfes 96 erstreckenden Stützschiene 3 angeformt sind, eingreifen. Der Abstreifer 45 ist in einem Abstreiferschuh 44 befestigt, welcher durch Abstreiferbolzen 46, welche sich im übrigen durch

den Führungskopf 96 hindurch erstrecken, in diesem gehalten ist. An ihrem, dem Abstreiferschuh 44 abgekehrten Ende sind die Abstreiferbolzen 46 unter Mitwirkung von Federelementen 47 in jeweils erweiterten Bohrungen 50 des Führungskopfes 96 abgestützt. Die Federelemente 47 sind an ihrem, den Bohrungen 50 abgekehrten Ende an den Köpfen der Abstreiferbolzen abgestützt.

Eine Paßfeder 99, welche an dem Führungskopf 96 befestigt ist und in einer Führungsnut 100 des Stempelhalters 42 geführt ist, dient dessen verdrehsicherer Befestigung innerhalb der Führungsbohrung 41, innerhalb welcher der Stempelhalter angeordnet ist.

Zur Betätigung des Abstreiferschuhs 44 über die in Bohrungen 51 geführten Abstreiferbolzen 46 sind in dem Kniehebellagergehäuse 11 in noch näher zu beschreibender Weise Betätigungsschiene 52 — senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 — gleitend geführt. Diese Führung erfolgt über an diesen Betätigungsschiene 52 angebrachte Führungsansätze 53, welche sich im wesentlichen senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 erstrecken, die mit entsprechenden Führungsnuten 54 des Kniehebellagergehäuses 11 in Eingriff stehen.

Der Stempelhalter 42 ist mit einem Kupplungszapfen 48 versehen, welcher in der Zeichenebene der Fig. 3 T-förmig ausgestaltet ist und in einer entsprechend ausgebildeten Längsnut 49 der Druckplatte 1 — senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 gesehen — gleitend geführt ist. Der Kupplungszapfen 48 dient der Übertragung einer Druckkraft auf den Stempel 43 in Richtung der Pfeile 109.

Man erkennt in Fig. 3 ferner, daß die Druckplatte 10 mit seitlich beiderseits verlaufenden Führungsnasen 94 versehen ist, welche mit entsprechenden, parallel zu den Pfeilen 109 verlaufenden Nuten im Eingriff stehen. Auf diese Weise ist die Druckplatte 10 in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 formschlüssig gesichert.

Mit 37 ist ein im unteren Arm 31 der Werkzeugaufnahme 15 angeordnetes Loch bezeichnet, durch welches der beim Schneiden bzw. Stanzen anfallende Schrott nach unten abgeführt wird.

Man erkennt in Fig. 3 ferner die genaue Ausbildung der Führung des unteren Teils der Werkzeugaufnahme 15. Letztere ist in ihrem unteren Bereich — in der Zeichenebene der Fig. 3 gesehen — nach Art eines T profiliert, wobei die seitlichen Schenkel 33 in einer entsprechend gestalteten Führungsbahn 110 des Maschinengestells 1 geführt sind. Die Schenkel 33 sind darüber hinaus durch Abdeckschiene 34 in vertikaler Richtung gesichert.

Mit 38 ist in Fig. 3 ein Schlitz im Maschinengestell 1 bezeichnet, der mit dem Loch 37 fluchtet, der Abführung des anfallenden Schrottes dient und sich — senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 — in einer Länge erstreckt, welche der Verschiebbarkeit der Werkzeugaufnahme 15 in der Arbeitsstation 67 entspricht.

Man erkennt aus der Zusammenschau der

Fig. 1 bis 3, daß die U-förmige Werkzeugaufnahme 15 in der Führung 16 und den seitlich in den Stützschiene 3 angebrachten Nuten 39 gegenüber einem stationär angeordneten, über die Druckplatte 10 erfolgenden Antrieb geführt ist, wobei während dieser in Y-Richtung (Fig. 1) erfolgenden Führung die Kopplung mit dem stationär angeordneten Antrieb über einen, in einer Längsnut 49 senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 3 gleitend geführten Kupplungszapfen 48 erfolgt. Die beim Verfahren des Werkzeugs in Y-Richtung zu verfahrenen Massen werden auf diese Weise klein gehalten.

Fig. 4 läßt insbesondere die Ausbildung und Anordnung der in Bohrungen 51 geführten Abstreiferbolzen 46 erkennen, auf die mittels der Betätigungsschiene 52 eingewirkt werden kann. Die sich beiderseits in Längsrichtung der Werkzeugaufnahme 15 erstreckenden Betätigungsschiene 52 sind an ihren Enden über Verbindungsstücke 55, 55' aneinander befestigt. Die Oberkanten der Betätigungsschiene 52 verlaufen ausgehend von dem Verbindungsstück 55 geneigt in Richtung auf das Verbindungsstück 55' hin, wobei diese geneigten Oberkanten mit 102 beziffert sind. Diese Oberkanten 102 stehen mit entsprechend geneigt ausgebildeten Führungsflächen 103 des Kniehebellagergehäuses 11 in Eingriff. An das Verbindungsstück 55 ist im übrigen die Kolbenstange 57 einer Kolben-Zylinder-Einheit 56 angeschlossen, wobei der Zylinder der letzteren über eine Konsole 58 am Kniehebellagergehäuse 11 in nicht näher dargestellter Weise befestigt ist. Man erkennt, daß durch Druckbeaufschlagung der Kolben-Zylinder-Einheit 56 eine Bewegung der Kolbenstange 57 und damit der Betätigungsschiene 52 in Richtung der Pfeile 110 bewirkt werden kann, wobei aufgrund des Zusammenwirkens der schräg verlaufenden Oberkante 102 in Verbindung mit den genannten Führungsflächen 103 vertikale Bewegungen der Betätigungsschiene 52 in Richtung der Pfeile 111 ausgelöst werden können, welches unmittelbar entsprechende vertikale Bewegungen der Abstreiferbolzen 46 zur Folge hat. Über letztere wird der Abstreiferschuh und damit der Abstreifer vorgeschoben.

Mit 60 ist ein Kupplungsstück bezeichnet, welches mit einer Bohrung 112 versehen ist, deren Wirkungsweise im folgenden noch näher zu beschreiben sein wird.

Aus den Fig. 5 und 5a ist ersichtlich, auf welche Weise die Kugelumlaufspindel 61 an eine Werkzeugaufnahme 15 ankuppelbar ist. Der Endabschnitt der Kugelumlaufspindel 61 ist zu diesem Zweck in einem Gabelteil 106 gelagert, das über einen Führungsschuh 66 in der Führungsbahn 91 des Werkzeugmagazins 75 bzw. der Führungsbahn 16 des Maschinengestells 1 gleitend abgestützt ist. Der Führungsschuh 66 hat demzufolge ein den Dimensionen des im Querschnitt gemäß Fig. 3 T-förmigen unteren Armes 31 der Werkzeugaufnahme 15 angepaßtes Profil. Man erkennt aus Fig. 5a, daß auch die Führungsbahn 91 des Werkzeugmagazins 75 teilweise von Abdeckschie-

nen 34 überdeckt ist.

Das Gabelteil 106 bildet ein Kupplungsstück 106' und endet auf seinem der Kugelumlaufspindel 61 abgekehrten Ende in zwei, vertikal mit Abstand voneinander angeordneten Halteelementen, welche jeweils mit zueinander fluchtenden Bohrungen 105 versehen sind. Die in den bereits erwähnten Kupplungsstück 60 einer Werkzeugaufnahme 15 vorhandene Bohrung 112 ist in Verbindung mit diesem Kupplungsstück 106' derart angeordnet, daß sie in eine fluchtende Anordnung zu den Bohrungen 105 des Gabelteils 106 gebracht werden kann.

Das Gabelteil 106 trägt darüber hinaus, auf einer Konsole 113 abgestützt, den Zylinder einer Kolben-Zylinder-Einheit 68, deren Kolbenstange 104 ein in die Bohrungen 105 und 112 einbringbaren Verriegelungszyylinder 114 trägt. Man erkennt, daß durch Betätigung der Kolben-Zylinder-Einheit 68 auf diese Weise eine Werkzeugaufnahme 15 an die Kugelumlaufspindel 61 angekoppelt und auf diese Weise die Werkzeugaufnahme 15 in Y-Richtung (Fig. 1) relativ zu einem Werkstück verfahren werden kann.

Fig. 6 läßt die genauere Lage der Transportbänder 29 und 30 unterhalb der Blechauflagen 26 und 27 erkennen. Der im Rahmen des Stanzprozesses anfallende Metallschrott wird hiernach über das Transportband 29 in einen Abfallbehälter 70 transportiert, wohingegen die fertig gestanzten Teile über die um eine senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 6 verlaufende Achse 115 in die Position 28' geschwenkte Klappe 28 auf das Transportband 30 gelangen und von diesem einer Stapleinrichtung 107 zugeführt werden. Die Stapleinrichtung 107 ist im vorliegenden Teil im wesentlichen als einfaches Winkelblech ausgestaltet.

Fig. 7 läßt die genaue Ausbildung des Antriebs des Werkzeugmagazins 75 in X-Richtung erkennen. Hierzu ist an dem Magazinschlitten 72 die Kugelumlaufmutter 78 befestigt, welche mit der Kugelumlaufspindel 74 in Eingriff steht, so daß durch Drehen letzterer mittels des Servomotors 79 das mittels der Zentriereinrichtungen 76 auf dem Magazinschlitten 72 gehaltene Werkzeugmagazin insgesamt in X-Richtung verfahrbar ist.

Bei einem vollständigen Verfahren in die Übergabestation 83 kann nach Lösen der Zentriereinrichtungen 76 und Anheben der Abhebeschiene 77 mittels der Kolben-Zylinder-Einheiten 87 das Werkzeugmagazin 75 anschließend in X-Richtung auf die Aufnahmeschiene 82 überführt werden. Dieses Verfahren von den Abhebeschiene 77 auf die Aufnahmeschiene 82 kann ebenfalls mittels eines zeichnerisch hier nicht dargestellten Antriebs erfolgen. In der seitlich neben der Übergabestation 83 befindlichen Magazinstation 88 ist das Werkzeugmagazin 75, welches sich hier auf einem Verschiebewagen 81 befindet, senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 7 verschiebbar gelagert.

Die Fig. 8 bis 10 zeigen eine Variante des Erfindungsgegenstands, bei welcher in einem Werkzeugmagazin 17 anstelle von U-förmigen zusammenhängenden Werkzeugaufnahmen 15

zweiteilige Werkzeugaufnahmen 15' vorgesehen sind, die jeweils aus einer Stempelhalterführung 21 und einer getrennten Matrizenführung 65 bestehen. Das Werkzeugmagazin 17 besteht aus einer Magazingrundplatte 70 und einer Magazinabdeckplatte 95, welche ihrerseits durch seitlich mit Abstand voneinander angeordnete Magazinzwischenwände 96 miteinander in Verbindung stehen. Die Magazinzwischenwände 96 sind jeweils für die Stempelhalterführung 21 und für die Matrizenführung 65 mit einem Paar im wesentlichen sich horizontal erstreckender Übergabeschiene 143 ausgerüstet. Diese Übergabeschiene 143 weisen einen seitlichen Abstand und eine Ausgestaltung auf, welche mit den Führungsnasen 40 der Stützschiene 3 übereinstimmt und wirken mit diesen in noch näher zu erläuternder Weise zusammen.

Die Stempelhalterführung 21 und die Matrizenführung 65 sind beidseitig mit Führungsnuten 144 versehen, welche dimensionsmäßig auf die Übergabeschiene 143 abgestimmt sind und mit diesen in Eingriff gebracht werden können. Demzufolge werden sowohl die Stempelhalterführung 21 und die Matrizenführung 65 beim Einsetzen in das Werkzeugmagazin 17 bis zu einem Anschlag, der für die Stempelhalterführung 21 durch ein Winkelteil 101 und für die Matrizenaufnahme 65 durch ein Winkelteil 105 bestimmt wird, eingeschoben. In dieser Stellung sind sowohl die Stempelhalterführung 21 als auch die Matrizenaufnahme 65 in dem Magazin durch federbelastete Rastbolzen 115, welche in entsprechende Bohrungen 116 der Stempelhalterführung 21 bzw. der Matrizenführung 65 einrastbar sind, gegenüber dem Werkzeugmagazin 17 gesichert.

Sowohl die Stempelhalterführung 21 als auch die Matrizenaufnahme 65 sind — wie aus Fig. 9 hervorgeht — an einem Ende mit einem T-förmigen Kupplungsstück 117 versehen, welches deren Verschiebung in Y-Richtung gegenüber dem Werkzeugmagazin 17 dient.

Zum Zweck einer derartigen Verschiebung ist eine Kugelumlaufspindel 118 vorgesehen, deren eines Ende in einem gegenüber dem Maschinengestell 1 in Y-Richtung verschiebbaren Verbindungsblock 119 und deren anderes Ende in einem, an dem Maschinengestell 1 befestigten Lagerblock 120 gelagert ist. Der Antrieb erfolgt über ein Zahnrad 121, das über einen Zahnriemen 122 mit dem Ritzel 123 eines Servomotors 124 im Eingriff steht. Über eine drehbar gelagerte Kugelumlaufmutter 125, welche sich einerseits gegenüber dem Zahnrad 121 und andererseits gegenüber dem Lagerblock 120 axial abstützt, ist ein Vorschub der Kugelumlaufspindel 118 in Y-Richtung möglich.

Das eine dem Lagerblock 120 abgekehrte Ende der Kugelumlaufspindel 118 trägt ein Kupplungsstück 126, welches eine Aufnahmenut 127 zur Aufnahme des Kupplungsstücks 117 aufweist. Das Kupplungsstück 117 ist senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 9 in die Aufnahmenut 127 einschiebbar. Zur Befestigung in dieser Aufnahmenut 127 trägt das Kupplungsstück 126 eine Kolben-Zylinder-

Einheit 128, an deren Kolbenstange ein Klemmteil 129 angebracht ist, welches zum Hintergreifen des T-förmigen Kupplungsstücks 117 ausgestaltet ist.

5 Mit Abstand oberhalb der Kugelumlaufspindel 118 erstreckt sich eine Schubstange 130, welche durch den Lagerblock 120 hindurchgeführt ist und an ihrem Ende ein entsprechend dem Kupplungsstück 126 ausgebildetes Kupplungsstück 126' trägt, welches in gleicher Weise mit einer Kolben-Zylinder-Einheit 128', einer Aufnahmenut 127' und einem Klemmstück 129' ausgerüstet ist. Die sonstige Anordnung des Kupplungsstücks 126' ist derart ausgelegt, daß mit diesem das der Stempelhalterführung 21 zugeordnete Kupplungsstück 117 erfaßt werden kann.

10 Innerhalb der Stempelhalterführung 21 ist der Stempelhalter 42 in eine Stempelhalterbohrung 131 eingesetzt, wobei der Kupplungszapfen 48 in einer im Querschnitt T-förmig ausgebildeten Stempelhalternut 132, welche in die Magazinabdeckplatte 95 eingearbeitet ist, gehalten wird. Die Matrize 35 ist ihrerseits in eine Aufnahmebohrung 133 der Matrizenführung 65 eingesetzt.

15 Das Werkzeugmagazin 17 bzw. dessen Magazingrundplatte 70 ist auf einem Magazinschlitten 134 mittels mehrerer Kolben-Zylinder-Einheiten 135, denen jeweils ein Zentrierzapfen 136 zugeordnet ist, in horizontaler Richtung arretiert. Der Magazinschlitten 134 ist seinerseits in einer Führungsbahn 140 des Maschinengestells 1 senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 9 motorisch verfahrbar gelagert, wobei ein Verfahren mittels einer Kugelumlaufspindel 138 erfolgt, die in analoger Weise wie die Kugelumlaufspindel 74 (Fig. 1) mittels eines Servomotors antreibbar ist, wobei der Antrieb des Magazinschlittens 134 über eine an diesem befestigte Kugelumlaufmutter 139 erfolgt. Mit 137 sind beiderseits der Führungsbahn 140 angeordnete Abhebeschiene bezeichnet, welche in analoger Weise wie die Abhebeschiene 77 gemäß Fig. 1 dem Trennen des Werkzeugmagazins 17 von dem Magazinschlitten 134 dienen. Hierzu befinden sich unterhalb der Abhebeschiene 137 Kolben-Zylinder-Einheiten 141, mittels welchen ein Anheben des Werkzeugmagazins 17 gegenüber dem Magazinschlitten 134 möglich ist.

20 Die Stempelhalternut 132 des Werkzeugmagazins 17 kann in eine solche Position verfahren werden, in welcher diese fluchtend zu der Längsnut 49 der Druckplatte 10 verläuft. Das Maschinengestell 1 ist darüber hinaus in seiner Arbeitsstation mit einem Paar Führungsnasen 142 versehen, welche im Querschnitt den Übergabeschiene 143 entsprechen und unterhalb der Führungsnasen 40 angeordnet sind. Die unteren Übergabeschiene 143 eines Werkzeugmagazins 17 können im übrigen in eine horizontal fluchtende Anordnung zu diesen Führungsnasen 142 gebracht werden.

25 Im folgenden soll noch kurz auf die Wirkungsweise der beiden unterschiedlichen Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 bis 7 einerseits und 8 bis 10 andererseits angegangen werden.

Wesentlich für die erste Ausführungsform ist, daß der gesamte Werkzeugsatz sich in einer zusammenhängenden Werkzeugaufnahme 15 befindet, wobei der jeweilige Werkzeugsatz einem Werkzeugmagazin 75 entnehmbar ist. Zum Verbringen eines bestimmten Werkzeugsatzes in die Arbeitsstation 67 wird durch Betätigung des Servomotors 79 der betreffende Werkzeugsatz des Werkzeugmagazins in die, zum Einschieben in die Arbeitsstation 67 geeignete Position verfahren und anschließend durch Betätigung des Servomotors 71 der Werkzeugsatz in Y-Richtung verfahren. Gleichzeitig kann das zu bearbeitende Blech, das über die Spannelemente 22 an dem Querwagen 18 gehalten ist, mittels des Servomotors 25 in X-Richtung verfahren werden. Durch Verfahren eines Werkzeugmagazins 75 mittels des Servomotors 79 in die Übergabestation 83 kann durch Betätigung der Abhebeschienen 77 mittels der diesen zugeordneten Kolben-Zylinder-Einheiten 87 ein Werkzeugmagazin 75 von dem jeweiligen Magazinschlitten 72 getrennt und horizontal in die Magazinstation 88 verfahren werden. Letzterer Vorgang ist ebenfalls zweckmäßig motorisch ausführbar ausgebildet. Die Magazinstation 88 stellt prinzipiell ein Lager für eine Vielzahl von Werkzeugmagazinen dar, in welcher gleichzeitig ganze Werkzeugsätze bzw. Werkzeugaufnahmen bei ansonsten laufendem Arbeitsprogramm ausgetauscht werden können. In der Magazinstation 88 sind die Werkzeugmagazine 75 quer zur X-Achse, d.h. in Richtung der Y-Achse verschiebbar gelagert. Auch dieser Verschiebevorgang der Werkzeugmagazine 75 in der Magazinstation 88 ist vorzugsweise motorisch ausgebildet. Zum Auswechseln einer in der Arbeitsstation 67 eingesetzten Werkzeugaufnahme 15 muß diese gänzlich aus dieser zurückgezogen werden, so daß anschließend das Werkzeugmagazin 75 entsprechend der Position der neuen einzusetzenden Werkzeugaufnahme 15 in der X-Richtung verfahren werden kann. Wesentlich ist, daß beim Verfahren des Werkzeugsatzes dessen Antrieb, nämlich die Druckplatte aufgrund der besonderen Ausgestaltung der Kupplungseinrichtung zwischen dieser und der Werkzeugaufnahme deren Vorschubbewegung in Y-Richtung nicht mitmacht. Auf diese Weise werden die bei der Vorschubbewegung des Werkzeugs zu bewegendenden Massen kleingehalten. Zur Durchführung eines eigentlichen Stanz- bzw. Schneidpreßvorgangs wird zunächst durch Aktivierung der Kolben-Zylinder-Einheit 56 der Abstreifer 45 auf das zu stanzende Blech herunterverfahren, welches durch horizontale Verschiebung der Betätigungsschienen 52 erreicht wird, durch deren schräge Oberkante 102 in Verbindung mit der Führungsfläche 103 des Kniehebellagergehäuses 11 die Abstreiferbolzen 46 entgegen der Wirkung der sie fixierenden Federelemente über den Abstreiferschuh 44 auf den Abstreifer 45 einwirken. Die Druckübertragung auf den Stempel 43 erfolgt anschließend über die Kniehebel 9, wobei der im Rahmen des Stanzvorgangs anfallende Schrott durch den Schlitz 38 auf das hierunter befindliche Transport-

band 29 fällt. Ein Zurückziehen des Stempels erfolgt mittels der Kniehebel 9 während ein Zurückziehen des Abstreifers durch Aktivierung der Kolben-Zylinder-Einheit 56 in Gegenrichtung erreicht wird.

Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 8 bis 10 ist der Platzbedarf für die Werkzeugaufnahme, welche hier nicht als einheitlicher Körper ausgebildet ist, verringert, wobei jedoch die Kinematik der während der mechanischen Bearbeitung anfallenden Bewegungsabläufe ähnlich der eingangs beschriebenen Ausführungsform ist. Der in der Arbeitsstation 67 befindliche Satz von Werkzeugen wird mittels des Servomotors 124 in Y-Richtung verfahren, wobei gleichzeitig eine Stempelhalterführung 21 und eine Matrizenführung 65 unter Lösung deren Verriegelung durch die Rastbolzen 115 entlang der Übergabeschienen 143 verfahren werden und an deren Enden durch weiteres verfahren in Y-Richtung schließlich von den Führungsnasen 40 und 142 übernommen werden. Gleichzeitig wird der Kupplungszapfen 48 des Stempels 43 aus der Stempelhalternut 132 des Werkzeugmagazins 17 heraus und in die Längsnut 49 der Druckplatte 10 hineingeschoben. Der Vorgang des Entfernens aus dem Bereich der Druckplatte 10 bzw. der Arbeitsstation 67 läuft umgekehrt ab. Man erkennt, daß ein seitliches, d.h. senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 8 erfolgendes Verschieben des Werkzeugmagazins 17 nur dann möglich ist, wenn sich die Kupplungsteile 126 bzw. 126', welche nur gemeinsam bewegt werden können, in der Endstellung befinden, welche in Fig. 8 gezeigt ist, da nur in dieser Stellung der jeweilige Werkzeugsatz vollständig in das Werkzeugmagazin 17 eingezogen worden ist.

Die zahlreichen Antriebselemente der erfindungsgemäßen Schneidpresse sind in eine NC- bzw. eine CNC-Steuerung eingebunden. Im Rahmen der vorangegangenen Darstellung ist jedoch auf eine Beschreibung der entsprechenden elektrischen Funktionselemente wie Stellungsgeber, Endschalter und dergleichen verzichtet worden.

#### Patentansprüche

1. Schneidpresse zur Bearbeitung plattenartiger, auf einem Arbeitstisch eines Maschinengestells (1) in einer Richtung (X) geradlinig motorisch verfahrbarer Werkstücke, mit einer Arbeitsstation (67), in welcher sich ein Antrieb für ein in einer Werkzeugaufnahme (15, 15') gehaltene Werkzeug befindet, welches in der Arbeitsstation (67) in einer Richtung (Y) im wesentlichen senkrecht zu der Richtung (X) motorisch verfahrbar gehalten ist und wenigstens einem Werkzeugmagazin (17, 75), in welchem das Werkzeug in der Form einer Vielzahl kompletter Werkzeugsätze zur mechanischen Übergabe in die Arbeitsstation (67) bereitgehalten wird und in welches aus der Arbeitsstation (67) entnommene Werkzeuge überführt werden können, dadurch gekennzeichnet, daß in der Arbeitsstation (67) der Antrieb für das

Werkzeug stationär angeordnet ist, daß zwischen dem Antrieb und der Werkzeugaufnahme (15, 15') eine die Verschiebewebungen der letzteren überbrückende, aus einer vertikal mit einem definierten Hub motorisch bewegbaren Druckplatte (10) bestehende Kupplungseinrichtung angeordnet ist und daß das Werkzeugmagazin (17, 75) relativ zu der Arbeitsstation (67) auf dem Maschinengestell (1) in der Richtung (X) motorisch verfahrbar angeordnet ist.

2. Schneidpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahmen (15) einstückig ausgebildet sind.

3. Schneidpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahmen (15) U-förmig ausgestaltet und liegend angeordnet sind, wobei die Endbereiche des jeweils oberen (32) und des unteren Armes (31) das Werkzeug, nämlich einen Stempel (43), einen Abstreifer (45) und eine Matrize (35) enthalten.

4. Schneidpresse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der obere Arm (32) als auch der untere Arm (31) der Werkzeugaufnahme (15) mit Führungseinrichtungen ausgerüstet sind, die mit dem Maschinengestell (1) dahingehend zusammenwirken, daß die Arme (31, 32) horizontal gleitend geführt und vertikal allseitig abgestützt sind.

5. Schneidpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahmen (15') zweiteilig ausgebildet sind, nämlich in einen oberen und einen unteren Teil unterteilt sind, welche jeweils mit Führungseinrichtungen ausgerüstet sind, die mit dem Maschinengestell (1) dahingehend zusammenwirken, daß die Teile horizontal gleitend geführt und vertikal allseitig abgestützt sind und daß das in den Teilen gehaltene Werkzeug aus einem Stempel (43), einem Abstreifer (45) und einer Matrize (35) besteht.

6. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (10) mit einer Längsnut (49) versehen ist, die sich in der Richtung (Y) erstreckt und daß die Längsnut (49) zur vertikalen formschlüssigen Fixierung eines bewegten Teiles des Werkzeugs, nämlich des Stempels (43) ausgebildet ist.

7. Schneidpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempelhalter (42) des Stempels (43) mit einem Kupplungszapfen (48) versehen ist, der in der Längsnut (49) in der Richtung (Y) gleitend geführt ist, jedoch vertikal allseitig fixiert ist.

8. Schneidpresse nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (10) gegenüber dem Maschinengestell (1) vertikal gleitend geführt, jedoch horizontal allseitig fixiert ist.

9. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (10) mit zwei, in der Richtung (Y) mit Abstand voneinander angeordneten Paaren von Kniehebeln (9) in Verbindung steht, daß beide Paare von Kniehebeln (9) über eine gemeinsame, sich im wesentlichen

horizontal erstreckende Zugstange (8) miteinander in Verbindung stehen und daß die Zugstange (8) in ihrer Längsrichtung oszillierend antreibbar ist.

5 10. Schneidpresse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Paare von Kniehebeln (9) in einem mit dem Maschinengestell (1) in fester Verbindung stehenden Kniehebellagergehäuse (11) angeordnet sind, in dessen einem offenen Endbereich die Druckplatte (10) gleitend geführt ist und daß die Kniehebel (9) einerseits an dem Kniehebellagergehäuse (11) und andererseits an der Druckplatte (10) über Kniehebelbolzen (12, 12') schwenkbar abgestützt sind.

10 11. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in dem oberen Arm (32) bzw. dem oberen Teil der Werkzeugaufnahme (15, 15') mit Federkraft gehaltene Abstreiferbolzen (46) parallel zum Stempel (43) geführt sind und daß zur Verschiebung der Abstreiferbolzen (46) Betätigungsschienen (52) an dem Maschinengestell (1) gleitend angeordnet sind, daß die Betätigungsschienen (52) sich in der Richtung (Y) erstrecken und im wesentlichen in dieser motorisch gleitend gegenüber dem Maschinengestell (1) geführt sind, daß die Betätigungsschienen (52) mit einer Längsfläche in einem gleitenden Kontakt mit den Abstreiferbolzen (46) stehen und daß die Betätigungsschienen (52) jeweils eine zur Horizontalebene und in der Richtung (Y) geneigte Gleitfläche aufweisen, die mit entsprechend geeigneten Führungsflächen (103) am Maschinengestell (1) in gleitendem Kontakt steht.

15 12. Schneidpresse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Betätigungsschienen (52) in der Richtung (Y) beiderseits der Druckplatte (10) erstrecken und daß die Führungsflächen (103) in das Kniehebellagergehäuse (11) eingearbeitet sind.

20 13. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahmen (15, 15') mit Kupplungsstücken (60, 117) ausgerüstet sind, welche mit Kupplungsteilen (106', 126, 126') eines Antriebssystems zur Verschiebung der Werkzeugaufnahmen (15, 15') in der Richtung (Y) zusammenwirken.

25 14. Schneidpresse nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsteile (106, 126, 126') des Antriebssystems motorisch schaltbar ausgebildet sind.

30 15. Schneidpresse nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebssystem aus einer Kugelumlaufspindel (61, 118) besteht, deren eines Ende über eine motorisch angetriebene Kugelumlaufmutter an dem Maschinengestell (1) gelagert ist und deren anderes Ende das/die Kupplungsteil/Kupplungsteile (106', 126, 126') trägt.

35 16. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer zweiteiligen Werkzeugaufnahme (15') das obere und das untere Teil ein Kupplungsstück (117) aufweisen, daß jedem

Kupplungsstück (117) ein Kupplungsteil (126, 126') des Antriebssystems zugeordnet ist, daß das eine Kupplungsteil (126) über eine Kugelumlaufspindel (118) und das andere Kupplungsteil (126') über eine sich parallel zu der Kugelumlaufspindel (118) erstreckende Schubstange (130) in der Richtung (Y) bewegbar ist und daß die Schubstange (130) über einen Verbindungsblock (119) kinematisch mit der Kugelumlaufspindel (118) gekoppelt ist.

17. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugmagazin (17, 75) unter Zwischenanordnung eines Magazinschlittens (72, 134) auf dem Maschinengestell (1) verfahrbar ist.

18. Schneidpresse nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugmagazin (17, 75) auf dem Magazinschlitten (72, 134) mechanisch steuerbar, jedoch lösbar zentriert ist.

19. Schneidpresse nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugmagazin (17, 75) zwischen der Arbeitsstation (67) und einer Magazinstation (88) vorzugsweise motorisch verfahrbar ist, daß die Magazinstation (88) zur Aufnahme einer Vielzahl von Werkzeugmagazinen (17, 75) eingerichtet ist und daß aus der Magazinstation (88) beliebige Werkzeugmagazine (17, 75) in die Arbeitsstation (67) überführbar sind und umgekehrt.

20. Schneidpresse nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Magazinstation (88) befindlichen Werkzeugmagazine (17, 75) im wesentlichen quer zur Verfahrbarkeitsrichtung des Magazinschlittens (72, 134) verfahrbar sind.

## Claims

1. Piercing press for the machining of plate-like workpieces displaceable rectilinearly by motor means in a direction (X) on a work table of a machine frame (1), the press comprising a work station (67) having a drive for the tool, the tool being held in a tool receptacle (15, 15') and being held in the work station (67) so as to be displaceable by motor means in a direction (Y) substantially perpendicular to said direction (X), and at least one tool magazine (17, 75) in which the tool, in the form of a plurality of complete tool sets, is held ready for mechanical transfer to the work station (67) and into which tools taken from the work station (67) can be transferred, characterised in that in the work station (67) the drive for the tool is stationary, in that a coupling device is provided between the drive and the tool receptacle (15, 15') bridging the displacement movements of the latter and comprising a pressure plate (10) which is movable vertically by motor means through a defined stroke, and in that the tool magazine (17, 75) is displaceable by motor means in said direction (X) relative to the work station (67) on the machine frame (1).

2. Piercing press according to claim 1, characterised in that the tool receptacles (15) are formed each in one piece.

3. Piercing press according to claim 2, characterised in that the tool receptacles (15) are Ushaped and are arranged in a prone position, with the respective end regions of the upper arm (32) and of the lower arm (31) holding the tool, namely a ram (43), a stripper (45) and a matrix die (35).

4. Piercing press according to claim 3, characterised in that both the upper arm (32) and also the lower arm (31) of the tool receptacle (15) are provided with guide devices which cooperate with the machine frame (1) to the effect that the arms (31, 32) are horizontally slidingly guided and are vertically supported on all sides.

5. Piercing press according to claim 1, characterised in that the tool receptacles (15') are each formed in two parts, namely an upper part and a lower part, each of said parts being provided with guide devices which cooperate with the machine frame (1) to the effect that the parts are horizontally slidingly guided and are vertically supported on all sides, and in that the tool held in the parts comprises a ram (43), a stripper (45) and a matrix die (35).

6. Piercing press according to one of the preceding claims 1 to 5, characterised in that the pressure plate (10) is provided with a longitudinal groove (49) which extends in the direction (Y), and in that the longitudinal groove (49) is designed for the vertical form-locking fastening of a movable part of the tool, namely the ram (43).

7. Piercing press according to claim 6, characterised in that the ram holder (42) of the ram (43) is provided with a coupling pin (48) which is slidingly guided in the longitudinal groove (49) in the direction (Y) but which is fixed vertically on all sides.

8. Piercing press according to claim 6 or 7, characterised in that the pressure plate (10) is vertically slidingly guided relative to the machine frame (1) but is fixed horizontally on all sides.

9. Piercing press according to one of the preceding claims 6 to 8, characterised in that the pressure plate (10) is connected to two pairs of toggle levers (9) arranged spaced from each other in the direction (Y), in that the two pairs of toggle levers (9) are connected to each other by means of a common traction rod (8) which extends substantially horizontally, and in that the traction rod (8) is drivable in oscillatory manner lengthwise.

10. Piercing press according to claim 9, characterised in that the pairs of toggle levers (9) are arranged in a toggle lever bearing housing (11) which is fixedly connected to the machine frame (1), said housing having an open end region in which the pressure plate (10) is slidingly guided, and in that the toggle levers (9) are pivotally supported by toggle lever pins (12, 12') on the toggle lever bearing housing (11) on the one hand and on the pressure plate (10) on the other hand.

11. Piercing press according to one of the preceding claims 3 to 10, characterised in that stripper pins (46) held by spring force in the upper arm (32) and in the upper part of the tool recepta-

cie (15, 15') are guided parallel to the ram (43), and in that for the displacement of the stripper pins (46) actuating rails (52) are arranged slidingly on the machine frame (1), in that the actuating rails (52) extend in the direction (Y) and are guided substantially in this direction by motor means slidingly relative to the machine frame (1), in that the actuating rails (52) each have a longitudinal surface in sliding contact with the stripper pins (46), and in that the actuating rails (52) each have a sliding surface inclined to the horizontal plane and in the direction (Y), said sliding surfaces being in sliding contact with correspondingly inclined guide surfaces (103) on the machine frame (1).

12. Piercing press according to claim 11, characterised in that the actuating rails (52) extend in the direction (Y) on both sides of the pressure plate (10) and in that the guide surfaces (103) are machined into the toggle lever bearing housing (11).

13. Piercing press according to one of the preceding claims 1 to 12, characterised in that the tool receptacles (15, 15') are provided with coupling members (60, 117) which cooperate with connecting parts (106', 126, 126') of a drive system for displacing the tool receptacles (15, 15') in the direction (Y).

14. Piercing press according to claim 13, characterised in that the connecting parts (106, 126, 126') of the drive system are formed so as to be switchable by motor means.

15. Piercing press according to claim 13 or 14, characterised in that the drive system comprises a circulating ball spindle (61, 118), one end of which is mounted on the machine frame (1) by means of a motor-driven circulating ball nut and the other end of which carries the connecting part or parts (106', 126, 126').

16. Piercing press according to one of the preceding claims 13 to 15, characterised in that, with a two-part tool receptacle (15'), the upper and the lower parts comprise a coupling member (117), in that each coupling member (117) is associated with a connecting part (126, 126') of the drive system, in that the one connecting part (126) is movable means of a circulating ball spindle (118) and the other connecting part (126') is movable in the direction (Y) by means of a push rod (130) extending parallel to the circulating ball spindle (118), and in that the push rod (130) is coupled kinematically to the circulating ball spindle (118) by means of a connecting block (119).

17. Piercing press according to one of the preceding claims 1 to 16, characterised in that the tool magazine (17, 75) is displaceable on the machine frame (1) by the provision of an intermediate magazine carriage (72, 134).

18. Piercing press according to claim 17, characterised in that the tool magazine (17, 75) is mechanically controllable on the magazine carriage (72, 134) but is releasably centred thereon.

19. Piercing press according to claim 17 or 18, characterised in that the tool magazine (17, 75) is displaceable, preferably by motor means, between

the work station (67) and a magazine station (88), in that the magazine station (88) is aligned for receiving a plurality of tool magazines (17, 75), and in that any tool magazines (17, 75) and in that any tool magazines (17, 75) from the magazine station (88) can be transferred to the work station (67) and vice versa.

20. Piercing press according to claim 19, characterised in that the tool magazines (17, 75) located in the magazine station (88) are displaceable substantially perpendicular to the direction of displacement of the magazine carriage (72, 134).

## Revendications

1. Machine poinçonneuse pour découper des pièces en forme de plaque, déplaçables en ligne droite sur une table de travail dans une direction (X) à l'aide d'un moteur comprenant un poste de travail (67) dans lequel se trouve un moyen d'entraînement d'un outil maintenu dans un porte-outil (15, 15'), ce moyen d'entraînement pouvant être déplacé par moteur dans le poste de travail (67), dans une direction (Y) sensiblement perpendiculaire à la direction (X), et comprenant au moins un magasin d'outils (17, 75), dans lequel l'outil est disponible sous la forme d'une multiplicité de jeux d'outils complets pour transfert mécanique au poste de travail, magasin dans lequel des outils extraits du poste de travail peuvent être remisés, caractérisée en ce qu'au poste de travail le moyen d'entraînement de l'outil est disposé de façon stationnaire, en ce qu'un dispositif d'accouplement, constitué par une plaque de pression (10) déplaçable verticalement, sur une course définie, au moyen d'un moteur, est disposée entre le moyen d'entraînement et le porte-outil (15, 15') en couvrant les déplacements de ce dernier, et en ce que le magasin d'outils (17, 75) est disposé de façon à être entraîné par moteur, par rapport au poste de travail (67), dans la direction (X) sur le châssis (1) de la machine.

2. Machine poinçonneuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les porte-outils (15) sont d'une seule pièce.

3. Machine poinçonneuse selon la revendication 2, caractérisée en ce que les porte-outils (15) sont conformés en U et disposés horizontalement, les régions d'extrémité de chaque bras supérieur (32) et de chaque bras inférieur (31) incluant l'outil, à savoir un poinçon (43), un extracteur (45) et une matrice (35).

4. Machine poinçonneuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que le bras supérieur (32), aussi bien que le bras inférieur (31) du porte-outil (15) sont équipés de dispositifs de guidage, qui coopèrent avec le châssis (1) de la machine de telle façon que les bras (31, 32) soient guidés pour coulisser dans le sens horizontal et sont maintenus verticalement de toutes parts.

5. Machine poinçonneuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les porte-outils (15) sont constitués en deux parties, à savoir une

partie supérieure et une partie inférieure, lesquelles sont chacune équipées de dispositifs de guidage qui coopèrent avec le châssis (1) de la machine de telle façon que les parties soient guidées avec coulissement dans le sens horizontal et maintenues de toutes parts dans le sens vertical et en ce que l'outil maintenu dans lesdites parties est constitué par un poinçon (43), un extracteur (45) et une matrice (35).

6. Machine poinçonneuse selon l'une des revendications précédentes 1 à 5, caractérisée en ce que la plaque de pression (10) présente une rainure longitudinale (49) qui s'étend dans la direction (Y) et en ce que la rainure longitudinale (49) est constituée pour obtenir la fixation verticale mécanique d'une partie mobile de l'outil, à savoir, du poinçon (43).

7. Machine poinçonneuse selon la revendication 6, caractérisée en ce que le porte-poinçon (42) du poinçon (43) est pourvu d'une cheville d'accouplement (48), laquelle est guidée, avec coulissement dans la rainure longitudinale (49) orientée dans la direction (Y), en étant maintenue verticalement de toutes parts.

8. Machine poinçonneuse selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que la plaque de pression (10) est guidée verticalement avec coulissement par rapport au châssis (1) de la machine, mais est maintenue horizontalement de toutes parts.

9. Machine poinçonneuse selon l'une des revendications précédentes 6 à 8, caractérisée en ce que la plaque de pression (10) est reliée à deux paires de leviers à genouillère (9) écartés l'un de l'autre dans la direction (Y), en ce que les deux paires de leviers à genouillère (9) sont reliées l'une à l'autre par un tirant (8) commun s'étendant sensiblement horizontalement et en ce que le tirant (8) peut être entraîné à va-et-vient dans sa direction longitudinale.

10. Machine poinçonneuse selon la revendication 9, caractérisée en ce que les paires de leviers à genouillère (9) sont disposées dans une boîte de palier (11) pour levier à genouillère, qui est reliée de façon fixe au châssis (1) de la machine, la plaque de pression (10) étant guidée avec coulissement dans la région d'extrémité ouverte de ladite boîte et en ce que les leviers à genouillère (9) sont supportés de façon à pouvoir pivoter d'une part sur la boîte de palier (11) et d'autre part sur la plaque de pression (10) par l'intermédiaire d'axes de leviers à genouillère (12, 12').

11. Machine poinçonneuse selon l'une des revendications 3 à 10, caractérisée en ce que des tiges d'extracteur (46) maintenues par des ressorts sont guidées parallèlement au poinçon (43) dans le bras supérieur (32) ou dans la partie supérieure du porte-outil (15, 15'), et en ce que, pour le déplacement des tiges d'extracteur (46), des barres d'actionnement (52) sont disposées avec coulissement sur le châssis (1) de la machine, en ce que ces barres d'actionnement (52) s'étendent dans la direction (Y) et sont guidées essentiellement dans cette direction en coulissant par rapport au châssis (1) de la

machine, par l'effet d'un moteur, et en ce que les barres d'actionnement (52) restent en contact glissant par une surface longitudinale avec les tiges d'extracteur (46), et en ce que les barres d'actionnement (52) comportent chacune une surface de glissement inclinée par rapport au plan horizontal et suivant la direction (Y), cette surface étant en contact glissant avec des surfaces de guidage (103, inclinées de façon correspondante, sur le châssis (1) de la machine.

12. Machine poinçonneuse selon la revendication 11, caractérisée en ce que les barres d'actionnement (52) s'étendent dans la direction (Y) des deux côtés de la plaque de pression (10) et en ce que les surfaces de guidage (103) sont pratiquées dans la boîte de palier (11) du levier à genouillère.

13. Machine poinçonneuse selon l'une des revendications précédentes 1 à 12, caractérisée en ce que les porte-outils (15, 15') sont équipés de pièces d'accouplement (60, 117), lesquelles coopèrent avec des parties d'accouplement (106', 126, 126') d'un système d'entraînement pour déplacer les porte-outils (15, 15') dans la direction (Y).

14. Machine poinçonneuse selon la revendication 13, caractérisée en ce que les parties d'accouplement (106, 126, 126') du système d'entraînement sont constituées de manière à être embrayables par moteur.

15. Machine poinçonneuse selon la revendication 13 ou 14, caractérisée en ce que le système d'entraînement est constitué par une vis à circulation de billes (61, 118), dont une extrémité est supportée sur le châssis (1) de la machine par l'intermédiaire d'un écrou tournant à billes entraîné par moteur et dont l'autre extrémité porte la partie ou les parties d'accouplement (106', 126, 126').

16. Machine poinçonneuse selon l'une des revendications précédentes 13 à 15, caractérisée en ce que, pour un porte-outil (15') en deux parties, la partie supérieure et la partie inférieure comportent une pièce d'accouplement (117), en ce qu'une partie d'accouplement (126, 126') du système d'entraînement correspond à chaque pièce d'accouplement (117), en ce que l'une (126) des parties d'accouplement est déplaçable dans la direction (Y) par l'intermédiaire d'une vis à circulation de billes tournante (118), et l'autre partie d'accouplement (126'), par l'intermédiaire d'une bielle (130) s'étendant parallèlement à la vis à circulation de billes (118) et en ce que la bielle (130) est accouplée cinématiquement avec la vis à circulation de billes (118) par l'intermédiaire d'un bloc de jonction (119).

17. Machine poinçonneuse selon l'une des revendications précédentes 1 à 16, caractérisée en ce que le magasin d'outils (17, 75) peut être déplacé sur le châssis (1) de la machine par l'intermédiaire d'un coulisseau de magasin (72, 134).

18. Machine poinçonneuse selon la revendication 17, caractérisée en ce que le magasin d'outils (17, 75) peut être commandé mécaniquement sur le coulisseau de magasin (72, 134), en étant

cependant centré de façon détachable.

19. Machine poinçonneuse selon la revendication 17 ou 18, caractérisée en ce que le magasin d'outils (17, 75) peut être déplacé, de préférence par moteur, entre le poste de travail (67) et un poste de magasin (88), en ce que le poste de magasin (88) est agencé pour recevoir une multiplicité de magasins d'outils (17, 75) et en ce que n'importe quel magasin d'outils (17, 75) peut être

transféré du poste de magasin (88) au poste de travail (67) et inversement.

20. Machine poinçonneuse selon la revendication 19, caractérisée en ce que les magasins d'outils (17, 75) se trouvant au poste de magasin (88) peuvent être déplacés sensiblement transversalement par rapport à la direction de déplacement possible du coulisseau de magasin (72, 134).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

13

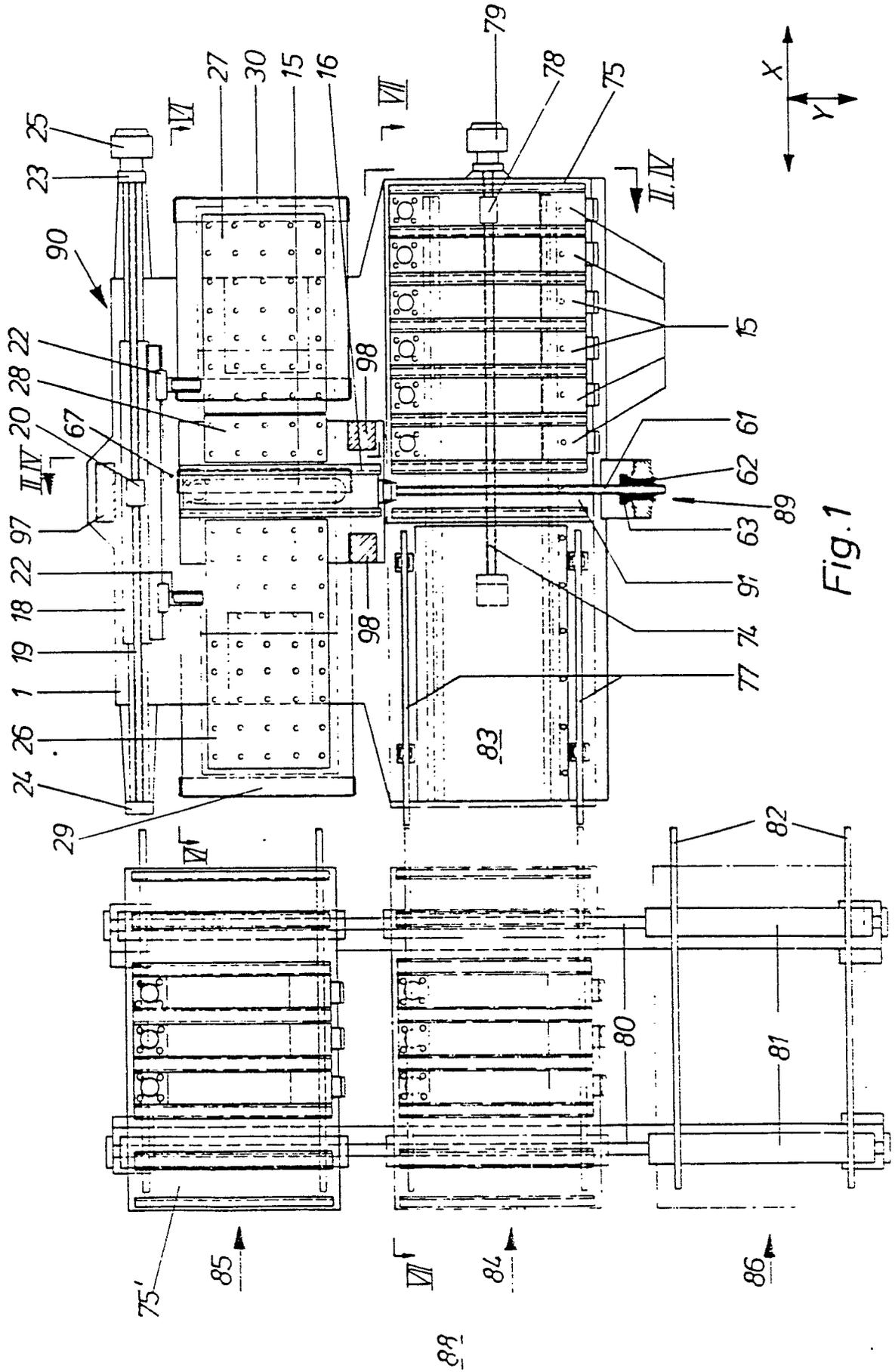
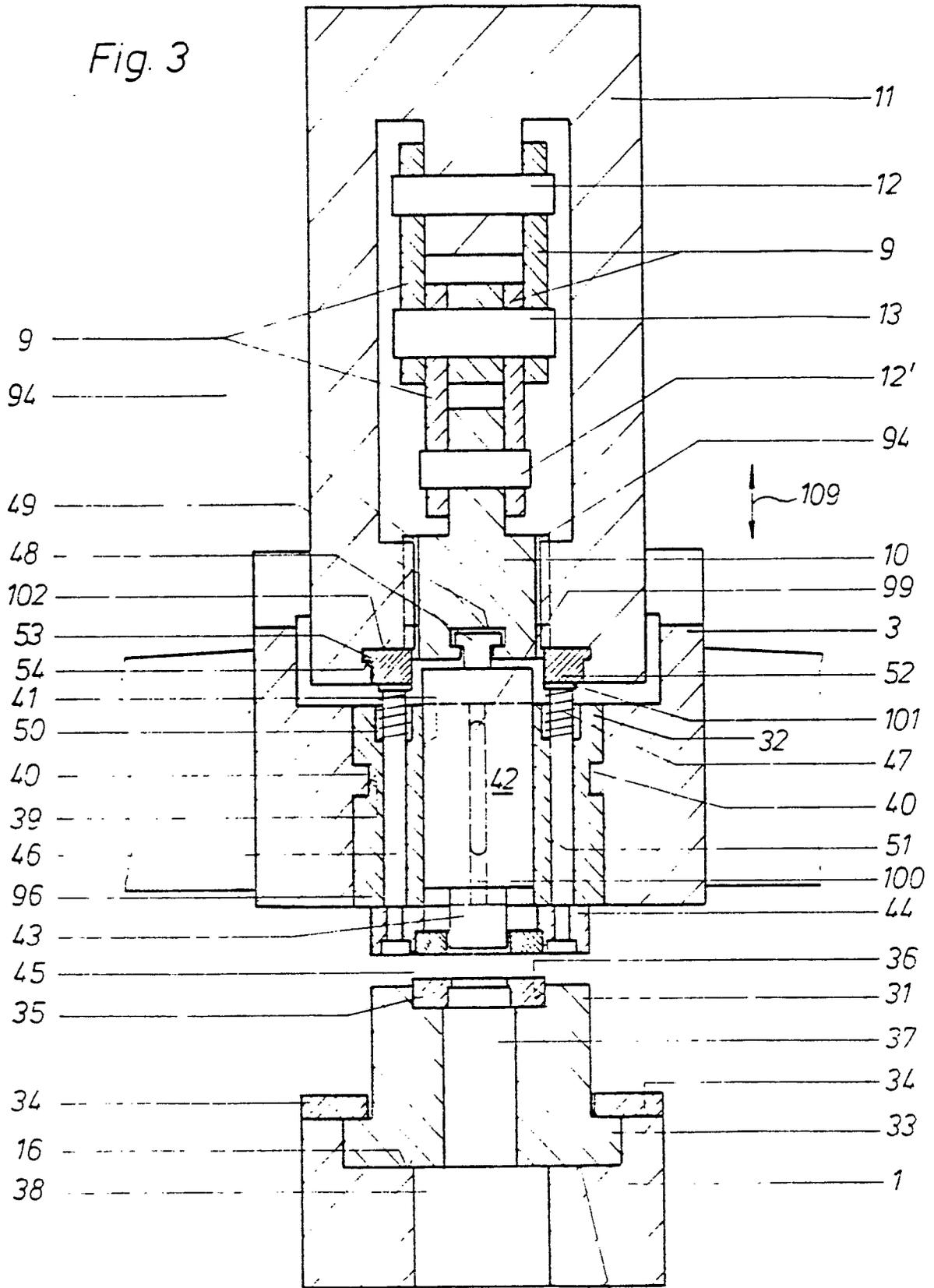


Fig. 1



Fig. 3





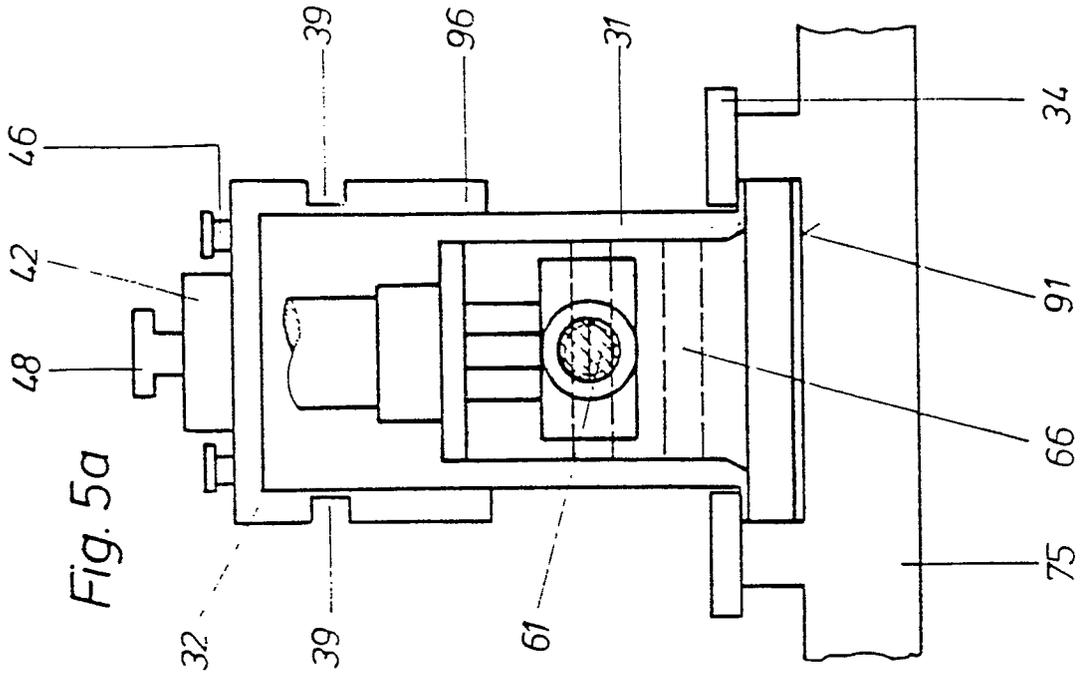


Fig. 5a

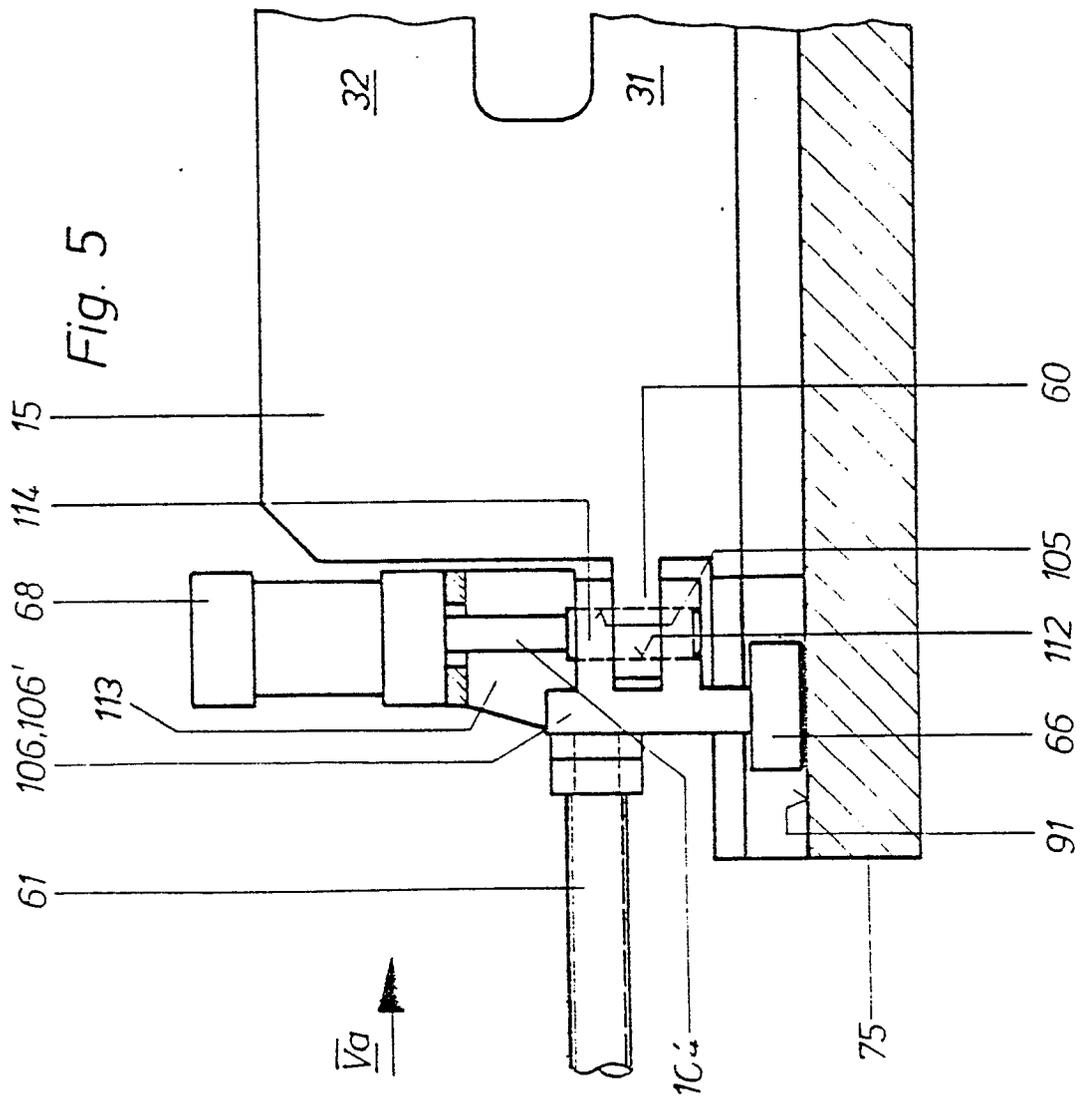


Fig. 5

Fig. 6

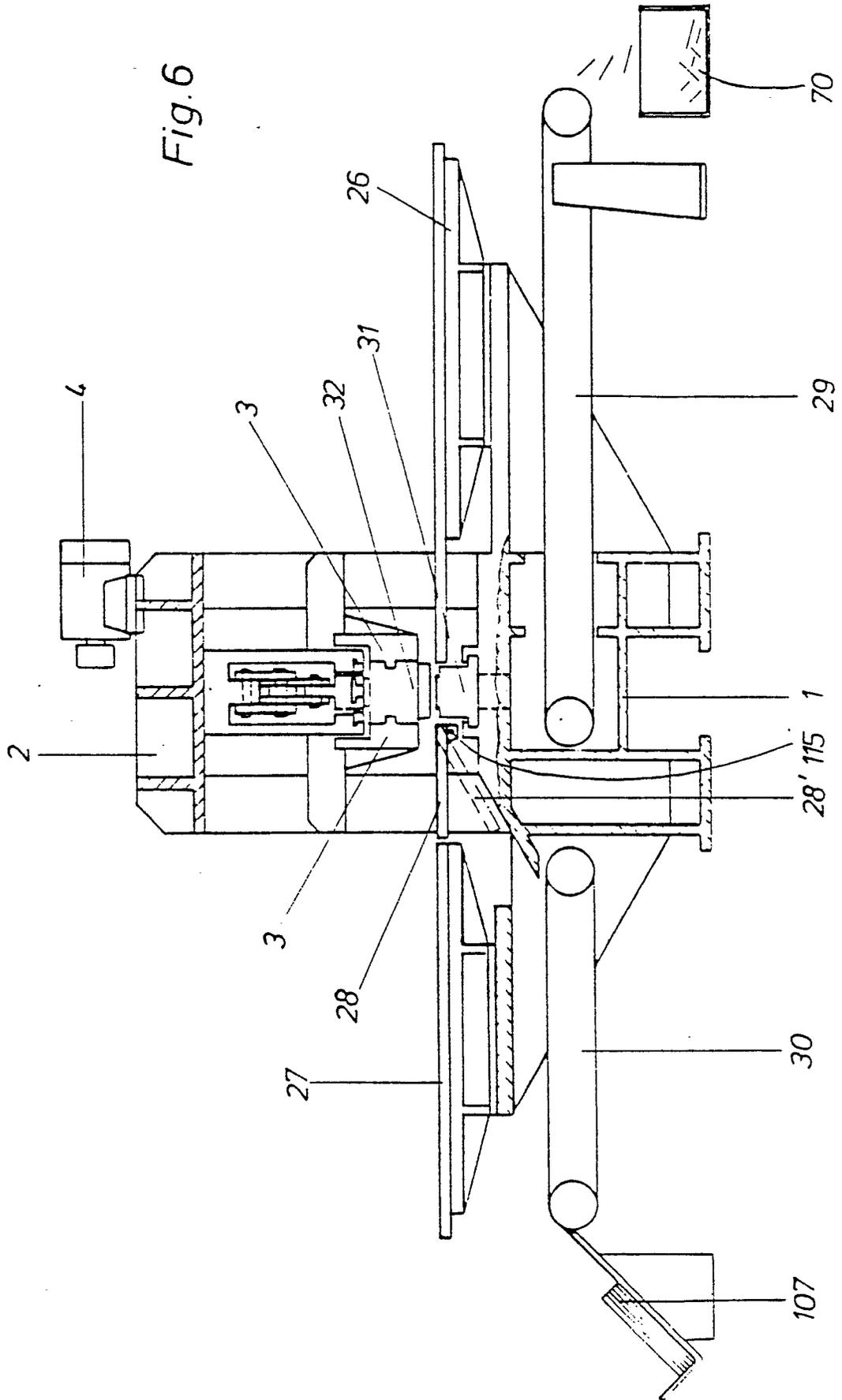


Fig.7

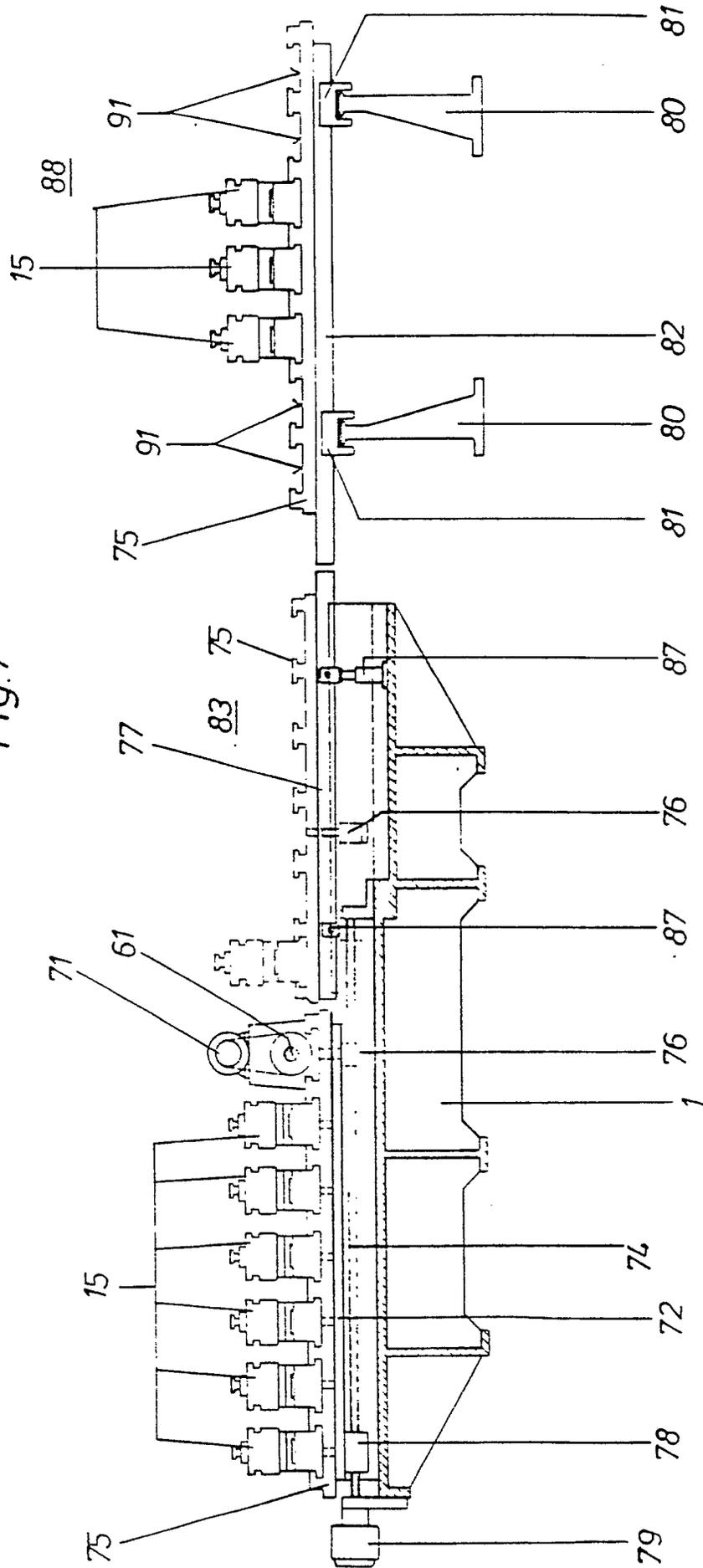
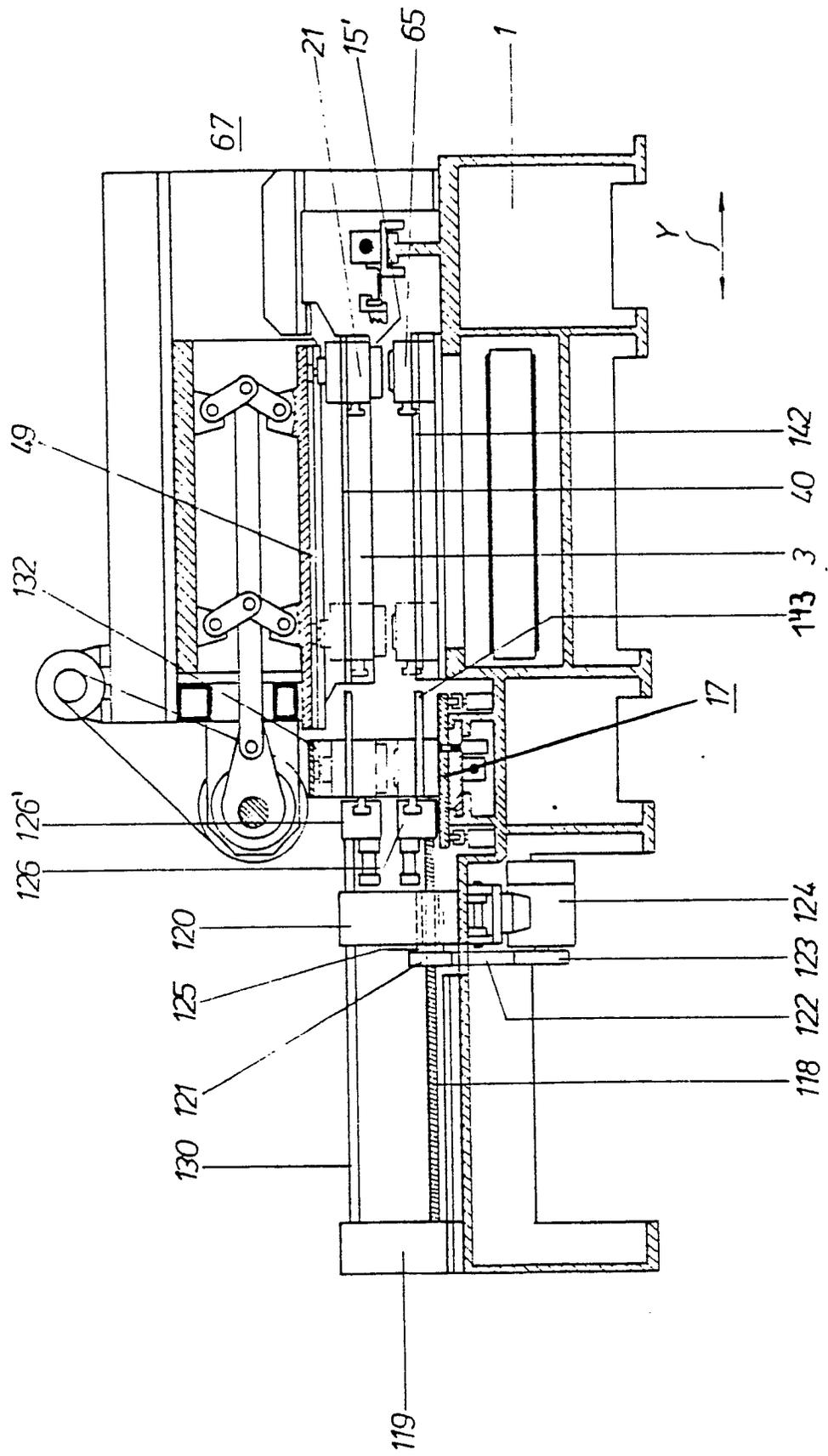


Fig. 8



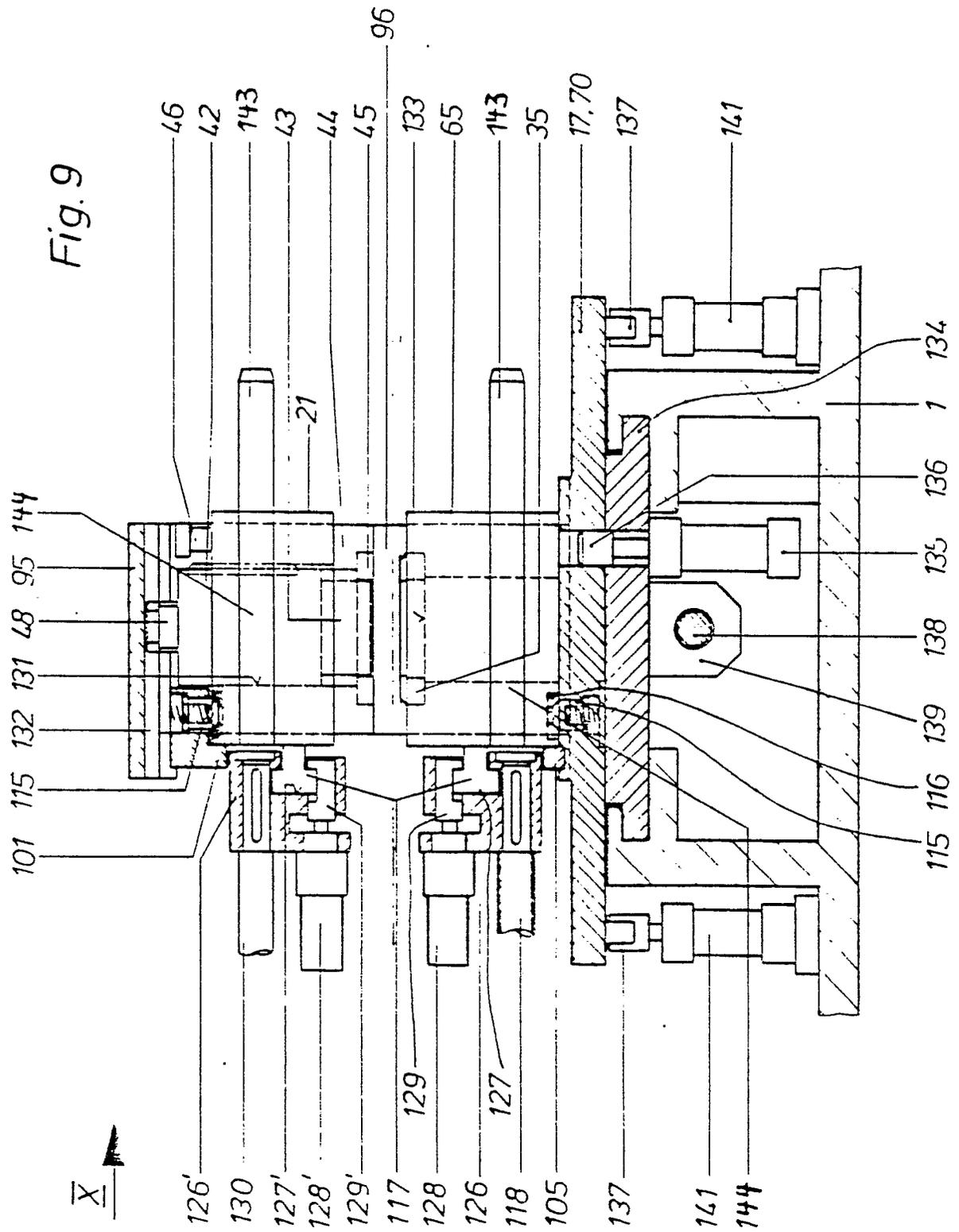


Fig. 10

